

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-022717

(43)Date of publication of application : 21.01.1997

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 07-170542

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 06.07.1995

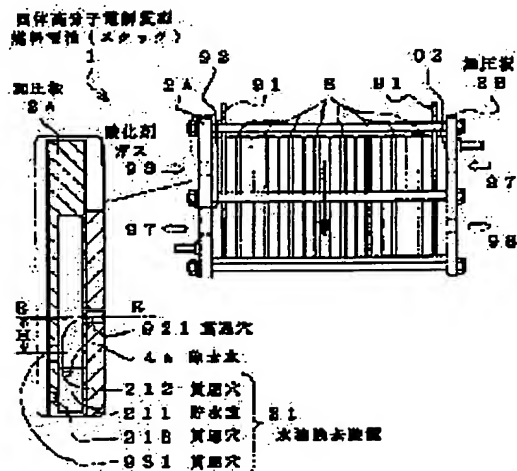
(72)Inventor : NAKANORI TAKAHIRO

(54) SOLID HIGHPOLYMER ELECTROLYTE TYPE FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell of a solid highpolymer electrolyte type capable of removing the liquefied water contained in an inflowing reaction gas.

SOLUTION: A fuel cell of solid highpolymer electrolyte type (stack) 1 uses pressure plates 2A, 2B furnished internally with a water drop removing device 21, different from any conventional arrangement. The device 21 is composed of a water storing chamber 211 to store removing water 4a through hole 212 provided in a location mating with a through hole 921 provided in an insulated board 92, and a through hole 213 formed at the bottom of the water storing chamber 211 and equipped with female threads for pipe. A through hole 931 is located identical to the position where the hole 212 is formed about the horizontal direction, and below the through hole 212 while a dimensional difference H is reserved in the vertical direction. That is, the water drop removing device 21 is configured so that the hole 931 serves as an inlet for an oxidator gas 98, the hole 212 as an outlet for the oxidator gas 98, and the hole 213 as a drain port for the removing water 4a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3477926

[Date of registration]

03.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-22717

(43) 公開日 平成9年(1997)1月21日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 M 8/04

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 M 8/04

技術表示箇所

N

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-170542

(22) 出願日 平成7年(1995)7月6日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 中野利 孝博

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山口 巖

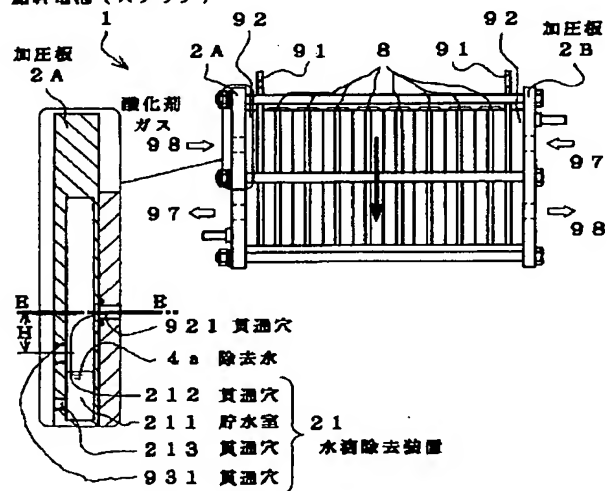
(54) 【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池

(57) 【要約】

【目的】 流入しようとする反応ガスに含有される液化された水を除去することが可能な固体高分子電解質型燃料電池を提供する。

【構成】 固体高分子電解質型燃料電池 (スタック) 1 は、従来例に対し、内部に水滴除去装置 2 1 が形成された加圧板 2 A、2 B を用いている。この水滴除去装置 2 1 は、除去水 4 a を貯留する貯水室 2 1 1、電気絶縁板 9 2 が持つ貫通穴 9 2 1 に対向する位置に形成された貫通穴 2 1 2、貯水室 2 1 1 の底部に形成され、管用めねじが形成された貫通穴 2 1 3 で構成されている。貫通穴 9 3 1 は、水平方向に関して貫通穴 2 1 2 の形成位置と合致させて、また、上下方向に関して寸法差 H を持たせて貫通穴 2 1 2 よりも下位に形成されている。すなわち、水滴除去装置 2 1 では、貫通穴 9 3 1 が酸化剤ガス 9 8 の入口部であり、貫通穴 2 1 2 が酸化剤ガス 9 8 の出口部であり、貫通穴 2 1 3 が除去水 4 a を排出するための排水口部である。

固体高分子電解質型
燃料電池 (スタック)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数個の単位燃料電池が積層された積層体と、この積層体の両端末部に設置された加圧板とを備え、

単位燃料電池は、シート状の固体高分子電解質材の電解質膜と、その両主面のそれぞれに接合された燃料電極膜および酸化剤電極膜とを持ち、燃料ガスおよび酸化剤ガスの供給を受けて直流電力を発生する燃料電池セルと、燃料電池セルの両主面のそれぞれに対向させて配置されて、燃料電池セルと対向される側の面に燃料電池セルに供給される燃料ガスまたは酸化剤ガスを通流させるための溝が形成されているセパレータとを有し、

加圧板は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスを供給する部位および排出する部位のそれぞれに、前記のガス用の配管を接続するための接続部を有すると共に、積層体を単位燃料電池が積層されている方向に加圧する加圧力を与えるものである、固体高分子電解質型燃料電池において、

加圧板が有する前記のガスが供給される部位に備えられる接続部の少なくとも一方のガス用の接続部に隣接させて、水滴除去装置を備え、この水滴除去装置は、前記のガスから除去された除去水を貯留する貯水室と、貯水室の側壁に形成された前記のガスの入口部と、貯水室の側壁の、貯水室中の除去水の最高水面よりも上方の部位にあって、しかも、入口部から流入される前記のガスにより形成されるガス流の前面となる部位を避けた部位に形成された前記のガスの出口部と、入口部よりも下部となる部位に形成された除去水を排出するための排水口部とを有してなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項 2】請求項 1 に記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

水滴除去装置は、貯水室の燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの出口部を、加圧板の前記のガスの供給に供される接続部に接続されてなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項 3】請求項 1 に記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、貯水室の前記のガスの出口部が形成されている側壁側で装着され、貯水室に形成された出口部は、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部と連続する部位に保持されてなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項 4】請求項 1 に記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板

2

の、この接続部が形成されている側壁を利用することで貯水室を形成してなり、一方の側面に開口部を持つ部分貯水室と、前記のガスの入口部と、入口部よりも下部となる部位に形成された除去水を排出するための排水口部とを有し、

この水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、部分貯水室の開口部を持つ側面側で装着され、貯水室に形成された入口部は、この入口部から流入される前記のガスにより形成されるガス流に関して、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部がその前面となる部位となるのを避けた部位に保持されてなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項 5】請求項 1 に記載の固体高分子電解質型燃料電池において、

水滴除去装置は、加圧板内に形成され、水滴除去装置が有する、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの入口部は、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部と連続させて形成され、水滴除去装置が有する前記のガスの出口部は、加圧板が有する前記のガスの単位燃料電池の積層体への供給部と連続させて形成されてなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、固体高分子電解質型燃料電池に係わり、燃料ガスあるいは酸化剤ガスに含まれる水蒸気の凝縮が原因で単位燃料電池内に発生することがある前記のガスの通流不良を、防止するように改良されたその構造に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池は水素と酸素とを利用して直流電力を発生する一種の発電装置であり、すでによく知られているとおり、他のエネルギー機関と比較して、電気エネルギーへの変換効率が高く、しかも、炭酸ガスや窒素酸化物等の大気汚染物質の排出量が少ないことから、いわゆるクリーン・エネルギー源として期待されている。この燃料電池としては、使用される電解質の種類により、固体高分子電解質型、りん酸型、熔融炭酸塩型、固体酸化物型などの各種の燃料電池が知られている。

【0003】これ等の燃料電池の内、固体高分子電解質型燃料電池は、分子中にプロトン（水素イオン）交換基を有する高分子樹脂膜を飽和に含水させると、低い電気抵抗率を示してプロトン導電性電解質として機能することを利用した燃料電池である。分子中にプロトン交換基を有する高分子樹脂膜（以降、固体高分子電解質膜または単にPE膜と略称することがある。）としては、パーフルオロスルホン酸樹脂膜（例えば、米国のデュポン社製、商品名ナフィオン膜）を代表とするフッ素系イオン交換樹脂膜が現時点では著名であるが、この他に、炭化

3

水素系イオン交換樹脂膜、複合樹脂膜等が用いられている。これ等の固体高分子電解質膜（PE膜）は、飽和に含水されることにより、常温で20〔Ω・cm〕以下の電気抵抗率を示し、いずれも、プロトン導電性電解質として機能する膜である。

【0004】まず、従来例の固体高分子電解質型燃料電池が備える単位燃料電池を、図11を用いて説明する。ここで、図11は、従来例の固体高分子電解質型燃料電池が備える単位燃料電池の要部を展開した状態で模式的に示したその上部側から見た断面図である。図11において、8は、燃料電池セル7と、その両主面のそれぞれに対向させて配置されたセパレータ81、82などで構成された単位燃料電池（以降、単電池と略称することがある。）である。燃料電池セル7は、シート状の固体高分子電解質膜7Cと、シート状の燃料電極膜（アノード極でもある。）7Aと、シート状の酸化剤電極膜（カソード極でもある。）7Bとで構成されている。この燃料電池セル7は、燃料電極膜7Aに後記する燃料ガス97の、また、酸化剤電極膜7Bに後記する酸化剤ガス98の供給を受けて、後記する電気化学反応によって直流電力を発生する。固体高分子電解質膜7Cには、前記のPE膜が用いられている。このPE膜7Cは、0.1〔mm〕程度の厚さ寸法と、電極膜7A、7Bの面方向の外形状寸法よりも大きい面方向の外形状寸法を持つものであり、従って、電極膜7A、7Bの周辺部には、PE膜7Cの端部との間にPE膜7Cの露出面が存在することになる。燃料電極膜7Aの外側面が、燃料電池セル7の一方の側面7aであり、酸化剤電極膜7Bの外側面が、燃料電池セル7の他方の側面7bである。

【0005】燃料電極膜7Aおよび酸化剤電極膜7Bは共に、触媒活物質を含む触媒層と電極基材とを備えて構成されており、前記の触媒層側でPE膜7Cの両主面にホットプレスにより密着させるのが一般である。電極基材は、触媒層を支持すると共に反応ガス（以降、燃料ガスと酸化剤ガスを総称してこのように言うことが有る。）の供給および排出を行い、しかも、集電体としての機能も有する多孔質のシート（使用材料としては、例えば、カーボンペーパーが用いられる。）である。

【0006】燃料電極膜7A、酸化剤電極膜7Bに反応ガスが供給されると、それぞれの電極膜7A、7Bに備えられた触媒層と、PE膜7Cとの界面に、気相（燃料ガスまたは酸化剤ガス）・液相（固体高分子電解質）・固相（燃料電極膜、酸化剤電極膜が持つ触媒）の三相界面が形成され、電気化学反応を生じさせることで直流電力を発生させている。なお、触媒層は多くの場合に、微小な粒子状の白金触媒とは水性を有するフッ素樹脂とから形成されており、しかも層内に多数の細孔が形成されるようにすることで、反応ガスの三相界面までの効率的な拡散を維持すると共に、十分広い面積の三相界面が形成されるように構成されている。

4

【0007】この三相界面では、次記する電気化学反応が生じる。まず、燃料電極膜7A側では（1）式による電気化学反応が起こる。

【0008】

【化1】



【0009】また、酸化剤電極膜7B側では（2）式による電気化学反応が起こる。

【0010】

【化2】



【0011】すなわち、これらの電気化学反応の結果、燃料電極膜7Aで生成されたH⁺イオン（プロトン）は、PE膜7C中を酸化剤電極膜7Bに向かって移動し、また、電子（e⁻）は、固体高分子電解質型燃料電池の図示しない負荷を通して酸化剤電極膜7Bに移動する。一方、酸化剤電極膜7Bでは、酸化剤ガス98中に含有される酸素と、PE膜7C中を燃料電極膜7Aから移動してきたH⁺イオンと、図示しない負荷装置を通して移動してきた電子とが反応し、H₂O（水蒸気）が生成される。かくして、固体高分子電解質型燃料電池は、水素と酸素とを得て直流電力を発生し、そうして、副生成物としてH₂O（水蒸気）を生成している。

【0012】前記の機能を備える燃料電池セル7の厚さ寸法は、多くの場合に1〔mm〕前後程度あるいはそれ以下であり、燃料電池セル7においてPE膜7Cは、燃料ガス97と酸化剤ガス98との混合を防止するための、シール用膜の役目も兼ねていることになる。また、セパレータ81とセパレータ82とは、燃料電池セル7への反応ガスの供給と、余剰となった反応ガスの燃料電池セル7からの排出、燃料電池セル7で発生された直流電力の燃料電池セル7からの取り出し、および、直流電力の発生に関連して燃料電池セル7で発生する熱を燃料電池セル7から除去する役目などを担うものである。セパレータ81は、その側面81aを燃料電池セル7の側面7aに密接させて、また、セパレータ82は、その側面82aを燃料電池セル7の側面7bに密接させて、それぞれ燃料電池セル7を挟むようにして配設されている。セパレータ81、82は共に、ガスを透過せず、かつ、良好な熱伝導性と良好な電気伝導性を備え、しかも、生成水を汚損させることの無い材料（例えば、炭素系の材料、金属材料が使用されている。）を用いて製作されている。

【0013】セパレータ81、82には、燃料電池セル7に反応ガスの供給、排出の手段として、それぞれガス通流用の溝が備えられている。すなわち、セパレータ81は、燃料電池セル7の側面7aに接する側面81a側に、燃料ガス97を通流させると共に、未消費の水素を含む余剰となった燃料ガス97を排出するための間隔を設けて設けられた凹状の溝（ガス通流用の溝）811A

5

と、この溝 811A 間に介在する凸状の隔壁 812A とが、互いに交互に形成されている。セパレータ 82 は、燃料電池セル 7 の側面 7b に接する側面 82a 側に、酸化剤ガス 98 を通流させると共に、未消費の酸素を含む余剰となった酸化剤ガス 98 を排出するための間隔を設けて設けられた凹状の溝（ガス通流用の溝）821A と、この溝 821A 間に介在する凸状の隔壁 822A とが、互いに交互に形成されている。なお、凸状の隔壁 812A、822A の頂部は、それぞれ、セパレータ 81、82 のそれぞれの側面 81a、82a と同一面になるように形成されている。

【0014】セパレータ 81、82 には、燃料電池セル 7 で発生した熱を燃料電池セル 7 から除去するための熱交換部として、熱媒 99 を通流させる溝が備えられている。すなわち、セパレータ 82 には、その側面 82b 側に熱媒 99 を通流させる凹状の溝（熱媒通流用の溝）821B が形成され、セパレータ 81 にも、その側面 81b 側に熱媒 99 を通流させる凹状の溝（熱媒通流用の溝）811B が形成されている。

【0015】さらに、73 は、前記したガス通流路中を通流する反応ガスが、ガス通流路外に漏れ出るのを防止する役目を負う弾性材製のガスシール体（例えば、リングである。）である。ガスシール体 73 は、それぞれのセパレータ 81、82 の周縁部に形成された凹形状の溝 819、829 中に収納されて装着されている。また、セパレータ 81 の側面 81b、セパレータ 82 の側面 82b には、溝 811B、821B を取り巻いて、凹形状の溝 818B、828B がそれぞれ形成されている。これ等の凹形状の溝は、熱媒 99 が漏れ出るのを防止するための、弾性材製のシール体（例えば、リングである。）を収納するためのものである。

【0016】ところで公知のごとく、1 個の燃料電池セル 7 が発生する電圧は、1 [V] 程度以下と低い値であるので、前記した構成を持つ単電池 8 の複数個（数十個から数百個であることが多い。）を、燃料電池セル 7 の発生電圧が互いに直列接続されるように積層した単位燃料電池の積層体として構成し、電圧を高めて実用に供されるのが一般である。

【0017】図 12 は、従来例の固体高分子電解質型燃料電池を模式的に示した要部の構成図で、(a) はその側面図であり、(b) はその上面図であり、図 13 は、図 12 における Q 部の詳細断面図である。なお図 12 中には、図 11 で付した符号については、代表的な符号のみを記した。図 12 において、9 は、複数（図 12 では、単電池 8 の個数が 8 個である場合を例示した。）の単電池 8 を積層して構成された、単電池 8 の積層体を主体とした固体高分子電解質型燃料電池（以降、スタックと略称することがある。）である。

【0018】スタック 9 は、単電池 8 の積層体の両端部に、単電池 8 で発生した直流電力をスタック 9 から取り

6

出すための、銅材等の導電材製の集電板 91、91 と、単電池 8、集電板 91 を構造体から電気的に絶縁するための電気絶縁材製の電気絶縁板 92、92 と、両電気絶縁板 92 の両外側面側に配設される鉄材等の金属製の加圧板 93、94 とを順次積層して構成されている。そうして、加圧板 93、94 にそれぞれの外側面側から複数の締付けボルト 95 により適度の加圧力を与えるようにしている。

【0019】図 13 において、825A は、溝 821A に連通している酸化剤ガス 98 が通流される通流路であり、溝 827A は、通流路 825A の側面 82b への開口部を取り巻いて、酸化剤ガス 98 がこの部位からガス通流路外に漏れ出るのを防止する役目を負う弾性材製のガスシール体（例えば、リングである。）982 を収納するための凹形状の溝である。集電板 91、電気絶縁板 92、加圧板 93 には、図 13 中に示されているように、通流路 825A と合致される部位に、貫通穴 911、921、および、管用めねじ付きの貫通穴 931 がそれぞれ形成されている。また、集電板 91、電気絶縁板 92、加圧板 93 にはその図示を省略したが、溝 811A に連通している通流路 825A と同様の、燃料ガス 97 の通流路と合致される部位に、貫通穴 911、921 と同様の貫通穴、および、管用めねじ付きの貫通穴 931 と同様の貫通穴 932 がそれぞれ形成されている。さらに、加圧板 94 にも、貫通穴 931、932 と同様の貫通穴 941、942 がそれぞれ形成されており、加圧板 94 と隣接されている電気絶縁板 92、集電板 91 にも、貫通穴 941、942 と合致される部位に、貫通穴 921、911 と同様の貫通穴がそれぞれ形成されている。

【0020】これ等により、複数の単電池 8 を積層する際に、全部の単電池 8 がそれぞれに持つ溝 811A は、燃料ガス 97 用のガス通流路に関して互いに連通されることになる。このことは、酸化剤ガス 98 用の溝 821A に関しても同様である。そうして、加圧板 94 のスタック 9 の外側面となる側面の貫通穴 941 には、燃料ガス 97 が供給され、貫通穴 942 からは、余剰分の酸化剤ガス 98 が排出される。また、加圧板 93 のスタック 9 の外側面となる側面の貫通穴 931 には、酸化剤ガス 98 が供給され、貫通穴 932 からは、余剰分の燃料ガス 97 が排出される。

【0021】また、集電板 91 の一方の側面の貫通穴 911 の開口部、および、電気絶縁板 92 が持つ貫通穴 921 の一方の側面側の開口部には、それぞれの貫通穴を取り巻いて、凹形状の溝 912、922 が形成されている。そうして、それぞれの溝 827A、912、922 には、シール体 982 が装着されている（図 13 を参照）。さらに、加圧板 93、94 には、溝 811B、821B と連通されている明示しない貫通穴が形成されており、これ等の貫通穴には、図 12 中に示したように、

熱媒 99 用の配管接続体 991 がそれぞれ装着されている。

【0022】締付けボルト 95 は、加圧板 93, 94 に跨がって装着される六角ボルト等であり、それぞれの締付けボルト 95 は、これ等と嵌め合わされる六角ナット等と、安定した加圧力を与えるための皿ばね等と協同して、単電池 8 をその積層方向に加圧する。この締付けボルト 95 が単電池 8 を加圧する加圧力は、燃料電池セル 7 の見掛けの表面積あたりで、5 [kg/cm²] 内外程度であるのが一般である。

【0023】このように構成されたスタック 9 において、燃料電池セル 7 に供給される反応ガスは、それぞれのセパレータ 81, 82 に形成されたガス通流用の溝 811A, 821A 中を、図 12 (a) 中に矢印で示したごとく、その供給側を重力方向に対して上側に、その排出側を重力方向に対して下側になるように配置されるのが一般である。これは、燃料電池セル 7 においては、前記したように、発電時の副生成物として水蒸気が生成されるが、この水蒸気のために、下流側の反応ガスほど多量に水蒸気が含有されることとなり、この結果、排出端付近の反応ガスでは過飽和に相当する水蒸気が凝縮して液体状態の水として存在することとなる可能性が有るためである。反応ガスの供給側を重力方向に対して上側に、反応ガスの排出側を重力方向に対して下側になるように配置することで、凝縮した水は、反応ガス通流用の溝 811A, 821A 中を重力により自力で流下できるので、それぞれの単電池 8 からの凝縮した水の除去が容易になるのである。しかも、反応ガスは、複数個有る単電池 8 に関してはそれぞれ並列に供給されることになる。そうして、燃料電池セル 7 に使用されている PE 膜 7C は、前述したとおりに飽和に含水させることにより良好なプロトン導電性電解質として機能する膜であり、乾燥して含水量が低下した場合には、その電気抵抗値が増大することでスタック 9 の発電性能は低下する。こうしたことの発生を防止するために、反応ガスは、適度の湿度値に加湿され、しかも 70~80 [°C] 程度の温度に加熱されてスタック 9 に供給されている。ところで、PE 膜 7C 部の温度、従って、単電池 8 の温度は、発電時に燃料電池セル 7 で生成される水分を円滑に蒸発させるために、70~80 [°C] 程度の温度で使用されるのが一般である。また、燃料電池セル 7 で行われる前記の (1) 式、(2) 式で記述した電気化学反応は、発熱反応である。従って、燃料電池セル 7 で (1) 式、(2) 式による電気化学反応によって発電を行う際には、発生される直流電力値とほぼ同等値の熱が発生することも避けられないものである。単電池 8 の温度を 70~80 [°C] 程度に維持するためには、この損失による熱を燃料電池セル 7 から除去する必要がある。

【0024】始動時におけるまだ低温のスタック 9 を 70~80 [°C] 程度の温度に加熱したり、運転時温度を

70~80 [°C] 程度の温度に維持するために、連続運転中のスタック 9 から発熱反応による発生した熱量を除去するのが、例えば、市水である熱媒 99 の主たる役目である。単電池 8 では、この 70~80 [°C] 程度の温度に調整された熱媒 99 が、セパレータ 81, 82 に形成された溝 811B, 821B 中を通過することで、燃料電池セル 7 は、その適温に維持されて運転されるのである。

【0025】なおセパレータとして、一方の側面に燃料ガス 97 を通過させる溝 811A を、また、他方の側面に酸化剤ガス 98 を通過させる溝 821A を、それぞれ形成するようにしたものも知られている。さらにまた、単電池として、熱媒 99 を通過させる溝が備えられていないセパレータを用い、その替わりに、単電池の積層体中に専用の冷却体を介挿するようにしたスタックも知られている。この場合には、冷却体には適宜の配管を介して熱媒 99 の供給を行うことが一般である。

【0026】次に、前記のスタック 9 を用いた燃料電池発電装置について、スタック 9 に供給される反応ガスの供給経路を主体に、図 14 を用いて説明する。ここで図 14 は、従来例の固体高分子電解質型燃料電池を用いた燃料電池発電装置の固体高分子電解質型燃料電池に対する反応ガスの供給経路を説明する説明図である。図 14 において、図 12 に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池 (スタック) と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお、図 14 中には、図 12 で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0027】図 14 において、7D は、スタック 9 と、燃料ガス 97 用の加湿器 71, 除滴器 72, 凝縮器 73 と、酸化剤ガス 98 用の加湿器 74, 除滴器 75, 凝縮器 76 とを備えた燃料電池発電装置である。加湿器 71, 74 は、それぞれの反応ガスの供給を受けてこれ等の反応ガスを加湿する公知の装置であり、例えば、水を貯留した容器を有しており、供給された反応ガスを管路を介してこの水中に吐出させ、いわゆるバブリングを行うことで加湿するのである。除滴器 72, 75 は、加湿器 71, 74 で加湿されることなどでそれぞれの反応ガスが含む水蒸気が、凝縮されることで生成された水滴を除去する公知の装置である。除滴器 72, 75 は、例えば、除去された水滴を貯留する容器と、容器の側壁に装着され、それぞれの反応ガスが流入される流入管と、容器の側壁に装着され、それぞれの反応ガスが流出される流出管とを有している。この事例の除滴器 72, 75 の容器は、流出管を流入管よりも高い位置に装着しており、これによって流入管から容器に流入してきた反応ガスをまず容器の側壁に衝突させ、衝突させることで水滴を側壁に付着させて反応ガスから除去するようにしている。

【0028】スタック 9 から排出された燃料ガス 97 a, 酸化剤ガス 98 a 中には、前述したように、電

9

気化学反応により生成されるなどした水蒸気と、この水蒸気が凝縮されることで生成された水とが含まれている。凝縮器 73, 76 は、反応ガス 97a, 98a 中の水蒸気を凝縮することでその量を低減することと、この反応ガス中の水の除去とを行う公知の装置である。凝縮器 73, 76 は、例えば、前記の水を貯留する容器と、この容器の側壁に、それぞれの反応ガス 97a, 98a が流入される流入管と、それぞれの反応ガス 97a, 98a が流出される流出管と、水冷管とを有している。この事例の場合には、まず、流入管内を通流してきて容器内に吐出された反応ガス 97a, 98a は、水冷管によって冷却される。この反応ガスに含まれる水蒸気は、反応ガスの温度の低下度に応じた量が凝縮される。この凝縮によって生成された水と、反応ガスにもともと含まれていた水とは、反応ガスから除去されて容器内に貯留される。前記の除滴器 72, 75 と凝縮器 73, 76 とには、容器内に貯留された水を排出するための、ドレイン弁を含む排水管路が備えられている。

【0029】また、燃料電池発電装置 7D では、反応ガス 97a, 98a を含む反応ガスを通流させる配管としては、例えば、ステンレス鋼材製の金属管が用いられるのが一般である。そうして、この金属管を用いた燃料ガス 97, 酸化剤ガス 98 を通流させる配管の外面には、反応ガス 97, 98 の温度の低下を防止するため、図示しない断熱層の形成、または、この断熱層に加えて、リボン状ヒータなどの図示しない電気発熱体の層の形成が施されるのが一般である。これによって、反応ガス 97, 98 の温度が低下されることで、スタック 9 に供給される反応ガス内に水滴が含まれることがないように配慮されている。

【0030】なお、燃料電池発電装置では、燃料ガスと酸化剤ガスとの 2 系統の反応ガス配管路の内、除滴器（除滴器 72 などである。）を一方の反応ガス配管路にのみ設置されている事例も知られている。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来技術による固体高分子電解質型燃料電池（スタック）においては、直流発電装置としての機能を発揮するのであるが、次記することが問題になっている。すなわち、燃料電池発電装置は、常温付近の温度状態の室内に設置されるのが一般であるので、前述の燃料電池発電装置 7D の場合を例にとると、燃料ガス 97, 酸化剤ガス 98 を通流させる配管部においては、断熱層や電気発熱体の層が形成されていたとしても、反応ガス 97, 98 の温度が低下して、含まれている水蒸気の凝縮が発生することが有る。このことは、スタック 9 と除滴器 72, 75 との間隔が止むを得ず長い距離とせざるを得ない場合に顕著に発生することになる。水蒸気の凝縮の結果で発生した凝縮水は、スタック 9 に流入し、単電池 8 を構成するセパレータ 81, 82 に形成されている溝 811A, 821

10

A に達すると、これ等の溝を閉塞する。溝 811A, 821A が凝縮水により閉塞されると、単電池 8 内における反応ガス 97, 98 の通流が妨げられ、この結果、単電池 8、従って、スタック 9 から発電される直流電力値が減少されることとなるのである。

【0032】すなわち、固体高分子電解質型燃料電池（スタック）においては、電解質として採用している固体高分子電解質膜（PE 膜）によって、前述の特長を持つ燃料電池を提供できるのであるが、この PE 膜が持つ性質からスタックに供給する反応ガスは加湿する必要があることになり、このことによって、反応ガス中に水滴を発生させないようにするために、反応ガスの配管路はその温度保持を厳しく要求されるなどの、固体高分子電解質型燃料電池に特有の条件を課せられるのである。

【0033】この発明は、前述の従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、流入しようとする反応ガスに含有される液化された水を除去することが可能な、固体高分子電解質型燃料電池を提供することにある。

【0034】

【課題を解決するための手段】この発明では前述の目的は、

1) 複数の単位燃料電池が積層された積層体と、この積層体の両端末部に設置された加圧板とを備え、単位燃料電池は、シート状の固体高分子電解質材の電解質膜と、その両主面のそれぞれに接合された燃料電極膜および酸化剤電極膜とを持ち、燃料ガスおよび酸化剤ガスの供給を受けて直流電力を発生する燃料電池セルと、燃料電池セルの両主面のそれぞれに対向させて配置されて、

2) 前記 1 項に記載の手段において、水滴除去装置は、貯水室の燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの

11

出口部を、加圧板の前記のガスの供給に供される接続部に接続されてなる構成とすること、または、

3) 前記 1 項に記載の手段において、水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、貯水室の前記のガスの出口部が形成されている側壁側で装着され、貯水室に形成された出口部は、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部と連続する部位に保持されてなる構成とすること、または、

4) 前記 1 項に記載の手段において、水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側壁を利用することで貯水室を形成してなり、一方の側面に開口部を持つ部分貯水室と、前記のガスの入口部と、入口部よりも下部となる部位に形成された除去水を排出するための排水口部とを有し、この水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、部分貯水室の開口部を持つ側面側で装着され、貯水室に形成された入口部は、この入口部から流入される前記のガスにより形成されるガス流に関して、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部がその前面となる部位となるのを避けた部位に保持されてなる構成とすること、さらにまたは、

5) 前記 1 項に記載の手段において、水滴除去装置は、加圧板内に形成され、水滴除去装置が有する、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの入口部は、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部と連続させて形成され、水滴除去装置が有する前記のガスの出口部は、加圧板が有する前記のガスの単位燃料電池の積層体への供給部と連続させて形成されてなる構成とすること、により達成される。

【0035】

【作用】この発明においては、固体高分子電解質型燃料電池において、(1) 固体高分子電解質型燃料電池(スタック)は、加圧板が有する反応ガスが供給される部位に備えられる接続部の少なくとも一方の接続部に隣接させて水滴除去装置を備え、この水滴除去装置は、反応ガスから除去された除去水を貯留する貯水室と、貯水室の側壁に形成された反応ガスの入口部と、貯水室の側壁の、貯水室中の除去水の最高水面よりも上方の部位にあって、しかも、入口部から流入される反応ガスにより形成されるガス流の前面となる部位を避けた部位に形成された反応ガスの出口部と、入口部よりも下部となる部位に形成された除去水を排出するための排水口部とを有してなる構成とし、例えば、貯水室の燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの出口部を、加圧板の対応する反応ガスの供給に供される接続部に接続されてなる構成

12

とすることなどによって、スタックに供給される反応ガスは、スタックに流入される直前で水滴除去装置中を通過することとなる。水滴除去装置中において、反応ガスは、入口部から貯水室に吐出されて、まず、貯水室の入口部に対して対向している部位の側壁に衝突する。そうして、貯水室の側壁に衝突されることで、反応ガスが水滴を含んでいる場合には、この水滴は側壁に付着されて反応ガスから除去されるのである。または、(2) 前記の(1)項において、水滴除去装置を、反応ガスである燃料ガス・酸化剤ガスの内の、いずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、貯水室の反応ガスの出口部が形成されている側壁側で装着され、貯水室に形成された出口部は、加圧板が有する反応ガスの供給に供される接続部と連続する部位に保持されてなる構成とすることにより、前記の(1)項による作用を得るのに当たり、貯水室の反応ガスの出口部と、加圧板の対応する反応ガスの供給に供される接続部との間を接続する構造体の準備が不要になるとの特長を有することとなる。または、(3) 前記の(1)項において、水滴除去装置を、反応ガスである燃料ガス・酸化剤ガスの内の、いずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側壁を利用することで貯水室を形成してなり、一方の側面に開口部を持つ部分貯水室と、反応ガスの入口部と、入口部よりも下部となる部位に形成された除去水を排出するための排水口部とを有し、この水滴除去装置は、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの供給に供される接続部が形成されている加圧板の、この接続部が形成されている側の側壁に、部分貯水室の開口部を持つ側面側で装着され、貯水室に形成された入口部は、この入口部から流入される反応ガスにより形成されるガス流に関して、加圧板が有する反応ガスの供給に供される接続部がその前面となる部位となるのを避けた部位に保持されてなる構成とすることにより、前記の(1)項による作用を得るのに当たり、前記の(2)項の場合と同様に、貯水室の反応ガスの出口部と、加圧板の対応する反応ガスの供給に供される接続部との間を接続する構造体の準備が不要になる。またこれと共に、水滴除去装置を準備するのに当たり、貯水室の加圧板に接する側の側壁の、少なくとも一部を不要とすることが可能となる。さらにまたは、(4) 前記の(1)項において、水滴除去装置は、加圧板内に形成され、水滴除去装置が有する、燃料ガス・酸化剤ガスの内のいずれかのガスの入口部を、加圧板が有する前記のガスの供給に供される接続部と連続させて形成され、水滴除去装置が有する前記のガスの出口部を、加圧板が有する前記のガスの単位燃料電池の積層体への供給部と連続させて形成されてなる構成とすることにより、前記の(1)項による作用を得るのに当たり、前記の(2)項の場合と同様に、貯水室の反応ガスの出口部と、加圧

13

板の対応する反応ガスの供給に供される接続部との間に接続する構造体の準備が不要になる。またこれと共に、水滴除去装置を準備するのに当たり、貯水室を構成するための部材を新たに準備することが不要となり、しかも、貯水室用の設置スペースを不要とすることが不要となる。

【0036】

【実施例】以下この発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

実施例 1；図 3 は、請求項 1、2 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図であり、図 4 は、図 3 における A-A 断面図である。図 3、4 において、図 11～図 13 に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお図 3、4 中には、図 11～図 13 で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0037】図 3、4 において、3 は、図 11～図 13 に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池 9 に対して、水滴除去装置 4 を追加して備えるようにした固体高分子電解質型燃料電池（スタック）である。ただし、この事例の場合のスタック 9 は、貫通穴 931 がそれぞれ 2 個ずつ形成されている。水滴除去装置 4 は、円筒状の容器である貯水室 41 と、配管接続具 42 とで構成されている。貯水室 41 は、円筒状のステンレス鋼製などの配管材製の胴部と、胴部の両端部を塞ぐ塞ぎ板と、胴部の後記する配管 421 が装着される部位の反対側に装着された配管 411 と、胴部の底部に装着された配管 412 とで構成されている。配管 412 には、従来例の除滴器 72 の場合と同様に、ドレイン弁などを含む図示しない排水管路が備えられることになる。

【0038】配管接続具 42 は、反応ガスが供給される部位に備えられる接続部である各貫通穴 931 と、この貫通穴 931 と対向する位置の貯水室 41 の胴部との間に装着されている。それぞれの配管接続具 42 は、貯水室 41 の側壁に固着されたステンレス鋼製などの配管 421 と、貫通穴 931 の管用めねじに締着されるステンレス鋼製などの配管 422 と、配管 421 と配管 422 とを互いに接続し合うユニオン 423 とで構成されている。配管 411 は、水平方向に関しては、2 個の配管 421 のそれぞれが装着される部位の間となる部位（図 4 を参照）に、また、上下方向に関しては、寸法差 H を持たせて配管 421 よりも下位となる位置に装着されている。

【0039】配管 411 は、水滴除去装置 4 に酸化剤ガス 98 が流入されてくる入口部用の管路であり、配管 421 は、水滴除去装置 4 から流出される酸化剤ガス 98 の出口部用の管路であり、配管 412 は、後記する除去水 4a を排出するための排水口部である。配管 411 から水滴除去装置 4 に流入した酸化剤ガス 98 は、貯水室

14

41 内に吐出されて、貯水室 41 の配管 411 に対して対向している部位の側壁である胴部に衝突する。そうして、貯水室 41 の胴部に衝突されることで、酸化剤ガス 98 が水滴を含んでいる場合には、この水滴は胴部に付着されて酸化剤ガス 98 から除去される。除去された水滴である除去水 4a は貯水室 41 内に貯留され、適宜にドレイン弁などを操作して、排水管路から排出されるのである。

【0040】配管 411、421 は、除去水 4a の貯水室 41 内に貯留される最高水位よりも、高い位置に装着されており、除去水 4a が、配管 411、421 から水滴除去装置 4 の外部に流れ出ることを防止している。配管 421 を、除去水 4a の最高水位よりも高い位置に装着することは、凝縮水などによるスタック 9 内の酸化剤ガス 98 通流路における、通流路の閉塞の発生を解消するためには、必須となる構成条件である。

【0041】水滴除去装置 4 においては、配管 411 は、配管 421 に対して、前記のごとき関係で装着されているので、スタック 9 に流入しようとする酸化剤ガス 98 に水滴が含まれていたとしても、水滴除去装置 4 により、前記のごとくにしてこの水滴を確実に除去することができるのである。これにより、従来技術の場合に発生している、凝縮水により酸化剤ガス 98 通流路が閉塞されるという問題を、解消することができるのである。

【0042】なお、その図示を省略したが、スタック 3 は、水滴除去装置 4 を、燃料ガス 97 がスタック 9 に流入される部位、すなわち、加圧板 94 の貫通穴 941 が形成されている部位にも備えている。

実施例 2；図 5 は、請求項 1、3 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図であり、図 6 は、図 5 における B-B 断面図である。図 5、6 において、図 3、図 4 に示した請求項 1、2 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池、および、図 11～図 13 に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお図 5、6 中には、図 3、図 4、図 11～図 13 で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0043】図 5、6 において、3A は、図 11～図 13 に示した従来例によるスタック 9 に対して、水滴除去装置 5 を追加して備えるようにしたスタックである。水滴除去装置 5 は、図 3、図 4 に示したこの発明によるスタック 3 に対して、水滴除去装置 4 を構成する円筒状の貯水室 41 に替えて直方体状の容器を用いると共に、配管接続具 42 を使用しないようにしている。水滴除去装置 5 が持つ直方体状の容器は、ステンレス鋼製などの板材で構成されており、配管 411、配管 412 とが水滴除去装置 4 と同様に、図示のごとくに装着されている。

【0044】水滴除去装置 5 の直方体状の容器の内、加

15

圧板 93 の貫通穴 931 の管用ねじが形成されている側の側壁に装着される部位には、側板 51 が備えられている。この側板 51 には、貫通穴 511 と、水滴除去装置 5 を加圧板 93 に装着するための、ねじなどの図示しない締着具を装着するための図示しない貫通穴、必要に応じては、反応ガスが漏れ出るのを防止する役目を負う弾性材製の図示しないガスシール体（例えば、Ｏリングである。）を収納する図示しない凹形状の溝などが形成されている。そうして貫通穴 511 は、加圧板 93 の貫通穴 931 のそれぞれに対向させて形成されている。水滴除去装置 5 においては、配管 411 は、水平方向に関しては、2 個の貫通穴 511 の中間となる部位（図 6 を参照）に、また、上下方向に関しては、寸法差 H を持たせて貫通穴 511 よりも下位となる位置に装着されている。

【0045】水滴除去装置 5 においては、スタック 9 に流入しようとする酸化剤ガス 98 は、側板 51 に衝突されることで、酸化剤ガス 98 に水滴が含まれている場合に、水滴除去装置 4 の場合と同様にしてこの水滴を確実に除去することができる。そうして、水滴除去装置 5 はこの効果を得るに当たり、水滴除去装置 4 において備えられていた配管接続具 42 を不要にすることができるのである。

【0046】なお、その図示を省略したが、スタック 3A は、水滴除去装置 5 を、燃料ガス 97 がスタック 9 に流入される部位、すなわち、加圧板 94 にも備えている。

実施例 3；図 7 は、請求項 1、4 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図であり、図 8 は、図 7 における C-C 断面図である。図 7、8 において、図 3、図 4 に示した請求項 1、2 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池、図 5、図 6 に示した請求項 1、3 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池、および、図 11～図 13 に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお図 7、8 中には、図 3～図 6、図 11～図 13 で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0047】図 7、8 において、3B は、図 5、図 6 に示したこの発明によるスタック 3A に対して、水滴除去装置 5 に替えて水滴除去装置 6 を備えるようにしたスタックである。水滴除去装置 6 は、この発明によるスタック 3A が備える水滴除去装置 5 に対して、側板 51 に替えて、開口部 61a が形成された側板 61 が備えられていることが相異している。すなわち、水滴除去装置 6 は、加圧板 93 の側壁を利用することで貯水室を完成させているので、部分貯水室と呼んでもよい構成を有している。水滴除去装置 6 が持つ直方体状の部分容器は、ステンレス鋼製などの板材で構成されており、配管 41

16

1、配管 412 とが水滴除去装置 4、5 と同様に、図示のごとくに装着されている。

【0048】なお、側板 61 は、開口部 61a の開口面積を広くして、いわゆるフランジ（水滴除去装置 6 を加圧板 93 に装着するための図示しない貫通穴など、ガスシール体用の図示しない凹形状の溝などが形成されている部分である。）のみに限定してもよいことは、勿論のことである。水滴除去装置 6 においては、スタック 9 に流入しようとする酸化剤ガス 98 は、加圧板 93 の開口部 61a によって露出されている側壁に衝突されることで、酸化剤ガス 98 に水滴が含まれている場合に、水滴除去装置 4、5 の場合と同様にしてこの水滴を確実に除去することができる。そうして、水滴除去装置 6 はこの効果を得るに当たり、水滴除去装置 5 が水滴除去装置 4 に対して持つ特長に加えて、側板 61 の用材の使用量を少量で済ませることができるのである。

【0049】なお、その図示を省略したが、スタック 3B は、水滴除去装置 6 を、燃料ガス 97 がスタック 9 に流入される部位、すなわち、加圧板 94 にも備えている。

実施例 4；図 9 は、請求項 1、4 に対応するこの発明の異なる実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図であり、図 10 は、図 9 における D-D 断面図である。図 9、10 において、図 3、図 4 に示した請求項 1、2 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池、図 5、図 6 に示した請求項 1、3 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池、図 7、図 8 に示した請求項 1、4 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池および、図 11～図 13 に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお図 9、10 中には、図 3～図 8、図 11～図 13 で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0050】図 9、10 において、3C は、図 7、図 8 に示したこの発明によるスタック 3B に対して、水滴除去装置 6 に替えて水滴除去装置 6A を備えるようにしたスタックである。水滴除去装置 6A は、この発明によるスタック 3B が備える水滴除去装置 6 に対して、配管 411 に替えて、配管 62 が備えられていることが相異している。

【0051】配管 62 は、直方体状の部分容器の、加圧板 93 の側壁とほぼ直交している側板に、図示のごとくに装着されており、加圧板 93 が有する貫通穴 931 に対する上下方向の寸法差 H を零、すなわち、貫通穴 931 と同一の高さ方向位置に装着されているのである。水滴除去装置 6A においては、スタック 9 に流入しようとする酸化剤ガス 98 は、まず、配管 62 から水滴除去装置 6A の部分容器内に流入される。この酸化剤ガス 98 は、加圧板 93 の側壁とほぼ直交している部分容器の側

板の内の、配管 6 2 が装着されていない側板に衝突する。酸化剤ガス 9 8 に水滴が含まれている場合には、この側板に付着されることで、酸化剤ガス 9 8 から除去される。これにより、水滴除去装置 6 A でも、水滴除去装置 6 などと同様に、酸化剤ガス 9 8 が含む水滴を確実に除去することができるのである。

【0052】水滴除去装置 6 A は、酸化剤ガス 9 8 から水滴を除去するのに際して、加圧板 9 3 の貫通穴 9 3 1 が形成されている側壁、または、この側壁とほぼ平行している容器の側板に限定させて、酸化剤ガス 9 8 を衝突させることは、必ずしも必要ではなく、酸化剤ガス 9 8 に含まれている水滴が付着できる何らかの構造物が存在していればよいことを示している。また、このことは、酸化剤ガス 9 8 の入口部（配管 6 2、4 1 1 などである。）と、酸化剤ガス 9 8 の出口部（貫通穴 9 3 1、配管 4 2 1 などである。）との上下方向の寸法差 H に関しても、この寸法差 H を存在させることは、必ずしも必要ではないことを示している。すなわち、必要となる場合には、配管 6 2 を貫通穴 9 3 1 よりも高い位置に装着するようにしてもよいのである。

【0053】なお、その図示を省略したが、スタック 3 C は、水滴除去装置 6 A を、燃料ガス 9 7 がスタック 9 に流入される部位、すなわち、加圧板 9 4 にも備えている。

実施例 5；図 1 は、請求項 1、5 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の要部の側面図であり、図 2 は、図 1 における E-E 断面部位での部分断面図である。図 1、2 において、図 3、図 4 に示した請求項 1、2 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池など、および、図 1 1～図 1 3 に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池と同一部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。なお図 1、2 中には、図 3、図 4、図 1 1～図 1 3 で付した符号については、代表的な符号のみを記した。

【0054】図 1、2 において、1 は、図 1 1～図 1 3 に示した従来例による固体高分子電解質型燃料電池 9 に対して、加圧板 9 3、9 4 に替えて加圧板 2 A、2 B を用いるようにしたスタックである。加圧板 2 A、2 B は、加圧板 9 3、9 4 に対して、その内部に水滴除去装置 2 1 を形成していることが相異している。この水滴除去装置 2 1 は、2 個づつ形成されている貫通穴 9 3 1、9 4 1 に対応させて、各加圧板 2 A、2 B にそれぞれ 2 個形成されている。

【0055】それぞれの水滴除去装置 2 1 は、除去水 4 a を貯留する貯水室 2 1 1 と、電気絶縁板 9 2 が持つ貫通穴 9 2 1 に対向する位置に形成された貫通穴 2 1 2 と、貯水室 2 1 1 の底部に形成され、管用めねじ付きの貫通穴 2 1 3 とで構成されている。そうして、貫通穴 9 3 1 は、水平方向に関しては、貫通穴 2 1 2 の形成位置と合致させて、また、上下方向に関しては、寸法差 H を

持たせて貫通穴 2 1 2 よりも下位となる位置に形成されている。すなわち、水滴除去装置 2 1 では、貫通穴 9 3 1 が酸化剤ガス 9 8 の入口部であり、貫通穴 2 1 2 が酸化剤ガス 9 8 の出口部であり、貫通穴 2 1 3 が除去水 4 a を排出するための排水口部である。貫通穴 2 1 3 には、従来例の除滴器 7 2 の場合と同様に、ドレイン弁などを含む図示しない排水管路が備えられることになる。

【0056】水滴除去装置 2 1 においては、貫通穴 9 3 1 が、貫通穴 2 1 2 に対して、前記のごとき関係で形成されているので、スタック 1 に流入しようとする酸化剤ガス 9 8 は、まず、貫通穴 9 3 1 から水滴除去装置 2 1 に流入される。流入されたこの酸化剤ガス 9 8 は、貯水室 2 1 1 内に吐出されて、貯水室 2 1 1 の貫通穴 9 3 1 に対して対向している部位の側壁に衝突する。そうして、貯水室 2 1 1 の側壁に衝突されることで、酸化剤ガス 9 8 が水滴を含んでいる場合には、この水滴は側壁に付着されて酸化剤ガス 9 8 から除去されるのである。

【0057】スタック 1 においては、スタック 1 に流入しようとする酸化剤ガス 9 8 は、加圧板 2 A 内に形成された水滴除去装置 2 1 によって、酸化剤ガス 9 8 に水滴が含まれている場合に、水滴除去装置 4 などの場合と同様にしてこの水滴を確実に除去することができる。そうして、スタック 1 はこの効果を得るに当たり、水滴除去装置 4 などが持つ特長に加えて、水滴除去装置 2 1 を準備するのに当たり、貯水室 2 1 1 を構成するための部材を新たに準備することが不要となり、しかも、貯水室 2 1 1 用の設置スペースを不要とすることができるのである。

【0058】実施例 5 における今までの説明では、水滴除去装置 2 1 が備える貫通穴 9 3 1 は、水平方向に関しては、貫通穴 2 1 2 の形成位置と合致させて、また、上下方向に関しては、寸法差 H を持たせて貫通穴 2 1 2 よりも下位となる位置に形成されているとしてきたが、これに限定されるものではなく、例えば、貫通穴 9 3 1 は、上下方向に関しては、貫通穴 2 1 2 の形成位置と合致させ、その代わりに、水平方向を、貫通穴 2 1 2 が形成されている部位とはずらして形成するようにしてもよいものである。

【0059】すなわち、実施例 1～実施例 5 において、水滴除去装置が備える反応ガスの出口部は、反応ガスの入口部から貯水室に流入される反応ガスにより形成されるガス流の、前面となる部位を避けた部位に形成されていけばよいものである。これにより、貯水室内に流入された反応ガスは、まず、貯水室の側壁に衝突されることになるので、反応ガスが水滴を含んでいる場合であっても、単電池 8 に流入される前に、この水滴を貯水室の側壁に付着させて反応ガスがから除去することができるのである。

【0060】実施例 1～実施例 5 における今までの説明では、水滴除去装置が備える反応ガスの入口部は、貯水

19

室 4 1 内の除去水 4 a の最高水位よりも高い位置に配置されているとしてきたが、これに限定されるものではなく、例えば、除去水 4 a の最高水位よりも低い位置に配置されてもよいものである。

【0061】

【発明の効果】この発明においては、前記の課題を解決するための手段の項で述べた構成とすることにより、次記する効果を奏する。

①固体高分子電解質型燃料電池（スタック）に流入しようとする反応ガスに水滴が含まれている場合に、水滴除去装置によってこの水滴を除去することが可能であるので、スタックの反応ガスの通流路が凝縮水によって閉塞されるという、従来技術において発生していた問題を、解消することが可能となる。また、

②前記の課題を解決するための手段の項の（3）項、（4）項で述べた構成とすることにより、配管接続具を不要とすることができることで、前記の①項による効果を得るのにあたり、スタックの製造原価を低減することが可能となる。また、

③前記の課題を解決するための手段の項の（4）項で述べた構成とすることにより、加圧板側の側板のための用材の使用量を少量で済ませることができることで、前記の①項による効果を得るのにあたり、スタックの製造原価を低減することが可能となる。さらにまた、

④前記の課題を解決するための手段の項の（5）項で述べた構成とすることにより、水滴除去装置を加圧板内に形成することができることで、貯水室を構成するための部材を新たに準備することが不要となり、しかも、貯水室用の設置スペースを不要とすることができる。これにより、前記の①項による効果を得るのにあたり、スタックの製造原価の低減が可能になると共に、スタックの外形状を従来技術の場合と同等に維持することが可能となる。

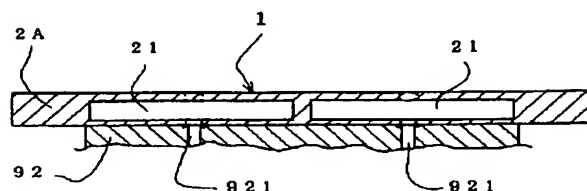
【図面の簡単な説明】

【図 1】請求項 1，5 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の要部の側面図

【図 2】図 1 における E-E 断面部位での部分断面図

【図 3】請求項 1，2 に対応するこの発明の一実施例に

【図 2】



20

よる固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図

【図 4】図 3 における A-A 断面図

【図 5】請求項 1，3 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図

【図 6】図 5 における B-B 断面図

【図 7】請求項 1，4 に対応するこの発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図

【図 8】図 7 における C-C 断面図

【図 9】請求項 1，4 に対応するこの発明の異なる実施例による固体高分子電解質型燃料電池の水滴除去装置とその周辺部の要部の側面図

【図 10】図 9 における D-D 断面図

【図 11】従来例の固体高分子電解質型燃料電池が備える単位燃料電池の要部を展開した状態で模式的に示したその上部側から見た断面図

【図 12】従来例の固体高分子電解質型燃料電池を模式的に示した要部の構成図で、（a）はその側面図、（b）はその上面図

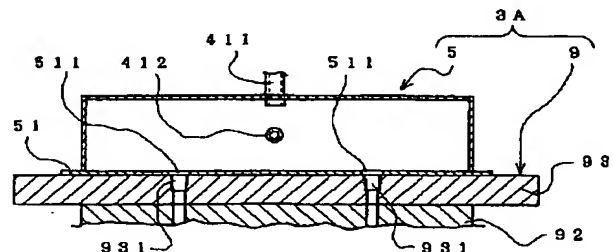
【図 13】図 12 における Q 部の詳細断面図

【図 14】従来例の固体高分子電解質型燃料電池を用いた燃料電池発電装置の固体高分子電解質型燃料電池に対する反応ガスの供給経路を説明する説明図

【符号の説明】

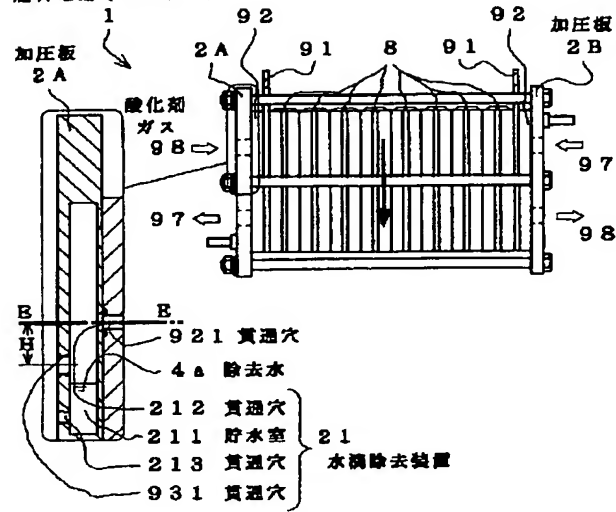
- 1 固体高分子電解質型燃料電池（スタック）
- 2 A 加圧板
- 2 B 加圧板
- 21 水滴除去装置
- 211 貯水室
- 212 貫通穴
- 213 貫通穴
- 4 a 除去水
- 921 貫通穴
- 931 貫通穴
- 98 酸化剤ガス

【図 6】

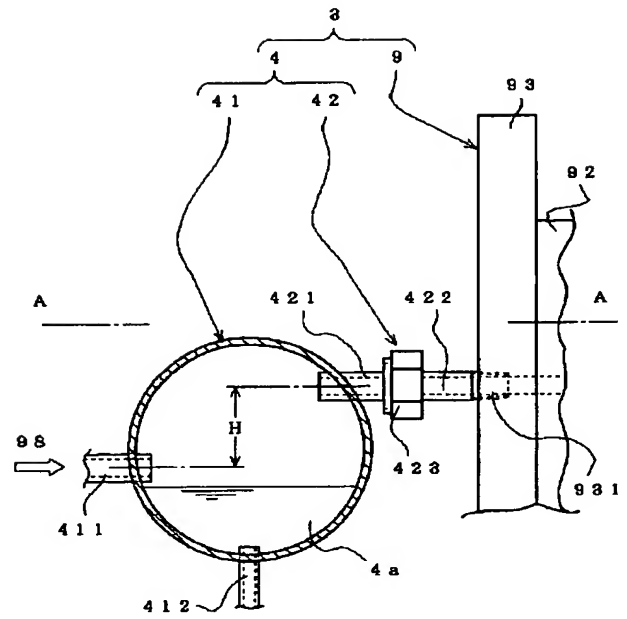


【図1】

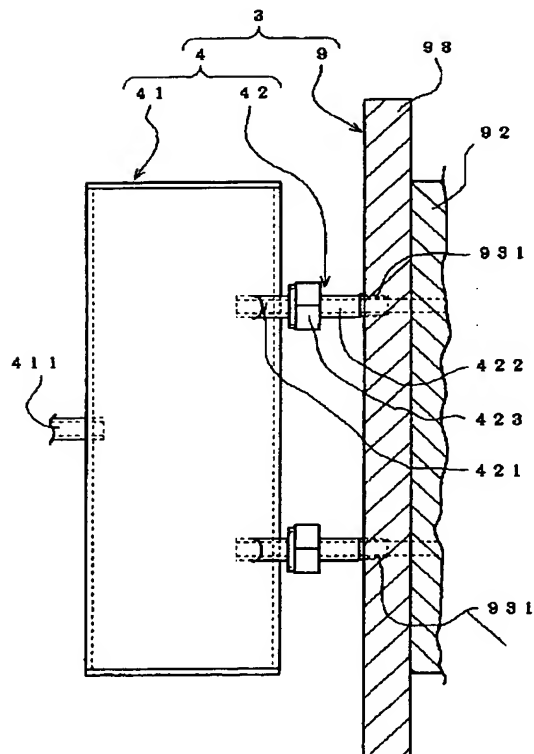
固体高分子電解質型
燃料電池（スタック）



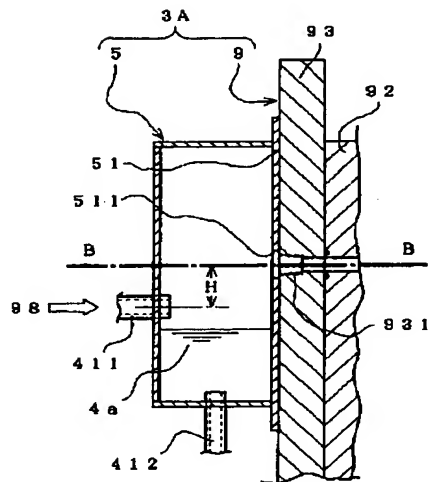
【図3】



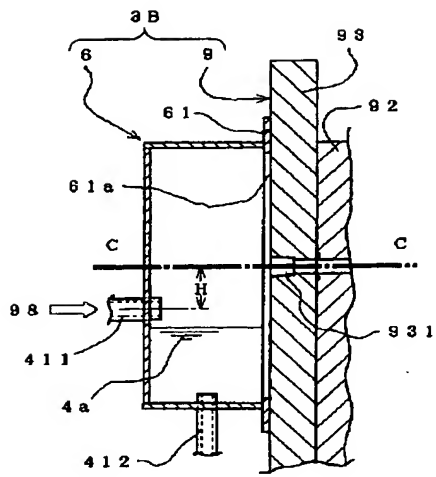
【図4】



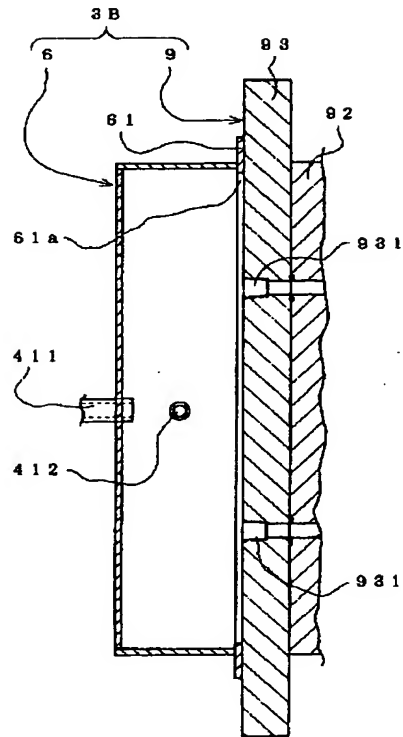
【図5】



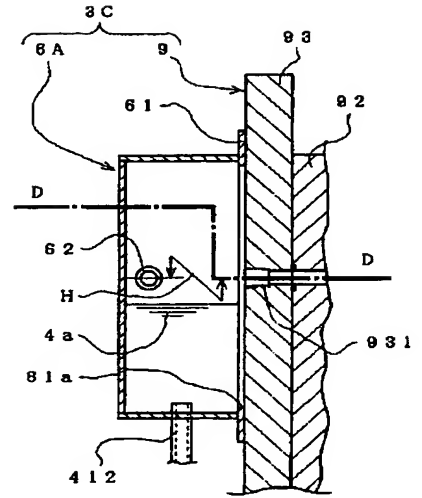
【図 7】



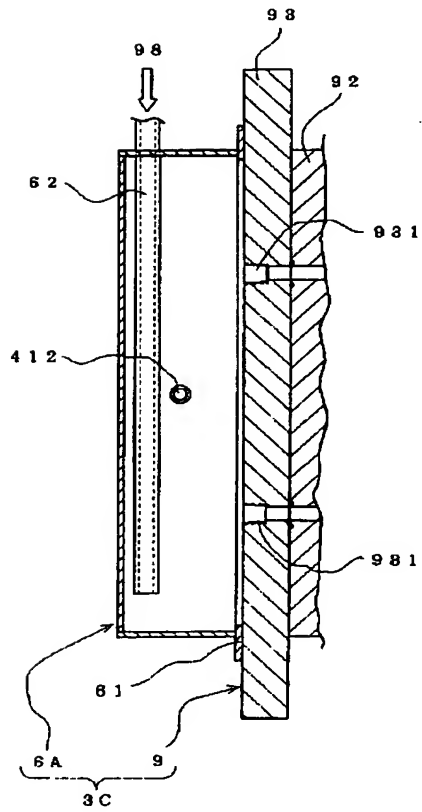
【図 8】



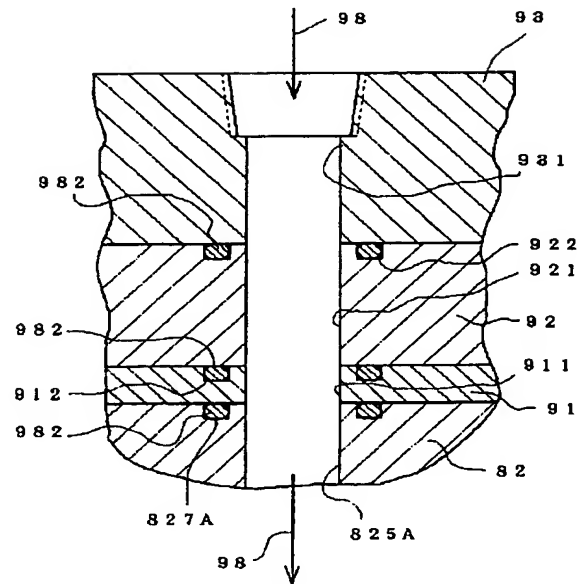
【図 9】



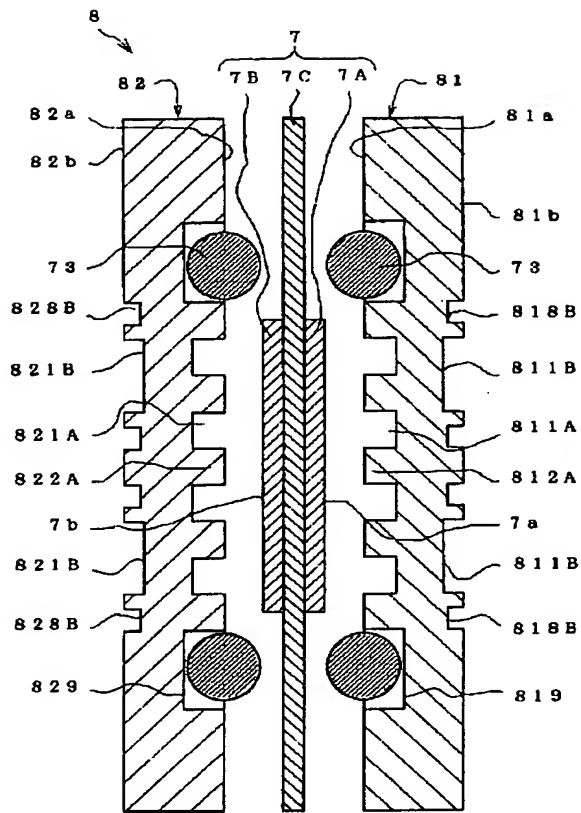
【図 10】



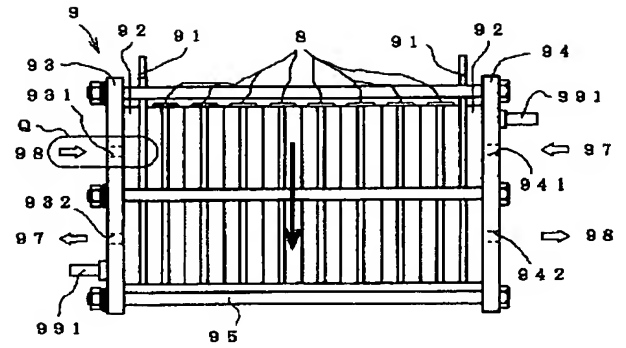
【図 13】



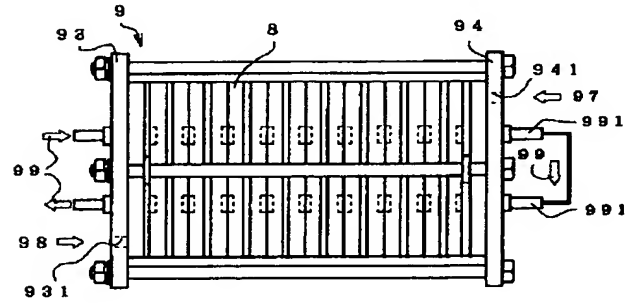
【図 11】



【図 12】



(a)



(b)

【図 14】

